

特許 4 日 記

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-276688

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)11月14日

G 07 D 7/00

H-6727-3E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 紙幣鑑別装置

⑯ 特 願 昭62-39218

⑰ 出 願 昭62(1987)2月24日

⑱ 発 明 者 滝 澤 家 信 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
⑲ 発 明 者 浦 野 照 和 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
⑳ 出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号  
㉑ 代 理 人 弁理士 山本 恵一

明 細 書

1. 発明の名称

紙幣鑑別装置

2. 特許請求の範囲

(1) 紙幣の物理量を検出する検出手段と、

該検出手段により得られた一連の信号から抽出を行ない複数の検出信号領域を設定する領域設定手段と、

該領域設定手段により設定された領域における検出信号に基づいて紙幣の金種方向の判別を行なう判別手段とを具備することを特徴とする紙幣鑑別装置。

(2) 前記判別手段は、前記領域設定手段により設定された領域毎の検出信号に演算を施す演算部と、該演算部の演算結果に基づいて紙幣の金種方向の判別を行なう判別部からなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の紙幣鑑別装置。

(3) 前記演算部は、検出信号を積分する積分手段であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の紙幣鑑別装置。

(4) 前記物理量は紙幣の反射光量であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の紙幣鑑別装置。

(5) 前記物理量は紙幣の透過光量であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の紙幣鑑別装置。

(6) 前記物理量は紙幣の磁気量であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の紙幣鑑別装置。

(7) 前記演算手段は、前記領域設定手段により設定された領域毎の検出信号と、予め領域毎に設定された基準信号とを比較し、その比較結果を計数する比較計数手段であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の紙幣鑑別装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は紙幣両替機、自動預金機等の紙幣を取扱う装置における紙幣鑑別装置に関するものである。

(従来の技術)

銀行などにおいて用いられる両替機、自動預金機などは、顧客が投入した紙幣を、内蔵する紙幣鑑別装置によって正規の紙幣であるか否かを判定している。顧客の操作性を向上させるために、一度に複数の金種（例えば、万券、五千券、千券の3金種）について装置への挿入方向については表裏左右を問わず、しかも大量（例えば100枚程度）にかつ高速に判定することを要求される。紙幣鑑別装置は紙幣の反射光や透過光の明暗パターン、磁性インクのパターン等を検出し、検出パターンと予め設定された標準パターンとを比較し、その類似度により、正規の紙幣であるか否かの判別（真偽判別）を行なう。ところが、検出パターンは一般的には同一金種であっても方向により全て異なるため、標準パターンも判定する紙幣の金種方向に応じ選定し、検出パターンと比較する必要がある。したがって、正規の紙幣であるか否かを判定する前に、紙幣の金種方向を判別し特定しなければならない。例えば、万券、五千券、千券の3金種を鑑別対象とする装置では各々について

表裏左右の4方向、計12の金種方向のうちのいずれか一つに特定しなければならず、しかも、この判定結果に誤りを生ずると真券であるにもかかわらず真偽判別において偽と判定されリジェクトされるため、この判定は極めて重要な判定であるといえる。

従来、紙幣の物理量を検出して、紙幣の金種や方向を判別する紙幣鑑別装置としては、紙幣の外形寸法、反射光や透過光の明暗パターン、磁性インクのパターン等を検出し、検出パターンと全ての金種方向について予め設定された標準パターンとを比較し、その類似度により金種方向の判別を行うものや、前記検出パターンを一定間隔に複数の領域に分割し、分割された領域毎に基準値と比較し、その比較結果により金種方向の判別を行うものや、前記の分割されたブロック等に演算処理を行うことにより金種方向の判別を行うものがある。

（発明が解決しようとする問題点）

しかしながら、上記従来技術には次に述べるよ

3

うな欠点があった。

まず、外形寸法により金種の判別を行う方法では、市中に流通した紙幣では縮みや一部折れ、欠損等があるため誤判定されることも多く、その対策として少しでも寸法検出精度を高める必要性から外形検出センサも高精度なものが要求され高価格とならざるを得ず、また外形寸法に差のない紙幣には適用できないという欠点があった。

次に検出パターンを標準パターンと比較する方法によるものは、1つの被鑑別紙幣に対して、全ての金種方向の標準パターン（例えば前記の例のように万券、五千券、千券の3金種各々について表裏左右を判別すれば12通り）と比較しなければ結果が出ないため、処理時間が長くなり、高速処理を要求される装置には採用できず、また時間短縮のためには、高性能なハードウェアを必要とするため高価となる欠点があった。

更に、検出パターンを一定間隔に分割して金種方向の判別を行う方法においては、判別論理を設計する際全体的な図柄が似かよっている紙幣同志

4

の判別などにおいては、一定間隔の分割では、必ずしも両者の差が明確にならない場合が多く、紙幣の汚れや、縮みなどの具合により、誤判別を行う危険性が高いという問題があった。

本発明は以上述べた従来技術の問題点に鑑みてなされたものであって、紙幣の汚れ、縮み、一部折れ、欠損等があっても高い余裕度をもって短い時間でしかも安価に金種方向を判別できる紙幣鑑別装置を提供することを目的とする。

（問題点を解決するための手段）

本発明の紙幣鑑別装置は、前記従来技術の問題点を解決するため、紙幣の物理量を検出する検出手段と、該検出手段により得られた一連の信号から抽出を行ない複数の検出信号領域を設定する領域設定手段と、該領域設定手段により設定された領域における検出信号に基づいて紙幣の金種方向の判別を行なう判別手段とを設けたものである。

（作用）

本発明では、検出手段は、紙幣の反射光の明

5

6

時、紙幣の透過光の明時、紙幣の磁性インクパターン等の物理量を検出する。領域設定手段は、金種方向の特徴値が確実に検出できるように、検出手段により得られた一連の検出信号から複数の検出信号領域を設定する。そして判別手段は、上記のように設定された領域毎の検出信号にしたがって紙幣の金種方向の判別を行うので、紙幣の汚れ、縮み、一部折れ、欠損等があったとしてもその影響を受けずに短時間で判別が可能となる。

#### (実施例)

以下本発明の一実施例を図面を参照しながら説明する。

第1図は本実施例の紙幣鑑別装置の構成を示す機能ブロック図であり、第2図は該紙幣鑑別装置におけるセンサ配置を示す図である。

先ず、第2図によりセンサ配置について述べると、搬送路21の上には図示しない搬送手段により搬送される紙幣22の到来を検知する紙幣検知器23と、紙幣22の反射光の明時を検出する検出器24が設けられている。紙幣検知器23は、搬送路21上に

光を照射する光源25(例えばLED)と、光源25からの光を搬送路21を挟んで検出する受光センサ26(例えばフォトダイオード)から成っている。検出器24は搬送路21上に光を照射する光源27(例えばLED)と、この光源27から所定の間隔で設けられた受光センサ28(例えばフォトダイオード)から成っていて、光源27と受光センサ28は、紙幣22の搬送方向と交差する方向に例えば4対並んでいる。

次に、第1図により本実施例の装置構成について述べる。なお第1図において第2図と同一要素には同一符号を付してある。検出器24の出力端子は増幅回路1の入力端子に接続されており、検出器24は紙幣22の反射光の明時を検出し、検出した結果に対応した電気信号を出力する。増幅回路1の出力端子はマルチプレクサ2の入力端子に接続されており、増幅回路1は検出器24の出力信号を増幅し、出力する。

一方、紙幣検知器23の出力端子はタイミング信号発生回路10の入力端子に接続されており、紙幣

7

検知信号 $t_1$ を出力する。タイミング信号発生回路10のマルチプレクサ制御信号( $t_2$ )出力端子はマルチプレクサ2の制御信号入力端子に接続され、サンプリングクロック信号( $t_3$ )出力端子は後述するA/D変換回路3のサンプリングクロック入力端子に接続され、書き込みアドレス信号( $a_1$ )出力端子と、メモリ書き込み制御信号( $t_4$ )出力端子はそれぞれ、後述するメモリ回路4の書き込みアドレス信号入力端子と書き込み制御信号入力端子に接続され、紙幣通過信号( $t_5$ )出力端子は後述する判別部制御回路11の紙幣通過信号入力端子に接続されている。マルチプレクサ2の出力端子は、A/D変換回路3のアナログ信号入力端子に接続されており、マルチプレクサ制御信号 $t_2$ により、4つの増幅回路1からの入力信号 $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ から1つの信号を選択し、出力する。A/D変換回路3のデータ出力端子は、メモリ回路4のデータ入力端子に接続されており、タイミング信号発生回路10からのサンプリングクロック信号 $t_3$ に同期し、アナログ入力信号をデジタル信号に変換し、出力する。

8

一方、判別部制御回路11の読出しアドレス信号 $a_2$ 出力端子と、メモリ読出し制御信号 $t_6$ 出力端子はそれぞれ、後述するメモリ回路4の読出しアドレス信号入力端子と、読出し制御信号入力端子に接続され、積分回路制御信号( $t_7$ )出力端子は後述の積分回路5の制御信号入力端子に接続され、スライスレベル記憶回路制御信号( $t_8$ )出力端子は後述するスライスレベル記憶回路7の制御信号入力端子に接続され、計数回路制御信号( $t_9$ )出力端子は後述する計数回路9の制御信号入力端子に接続され、判別回路制御信号( $t_{10}$ )出力端子は後述する判別回路6の制御信号入力端子に接続されている。

メモリ回路4のデータ( $S_5$ )出力端子は後述する積分回路5のデータ入力端子と、後述するコンパレータ8のデータ入力端子に接続され、判別部制御回路11からの読出しアドレス信号 $a_2$ と、読出し制御信号 $t_6$ とに基づき回路内に記憶するデータ $S_5$ を出力する。積分回路5の出力端子は後述する判別回路6の積分値入力端子に接続され、制御信号

にに基づき積分値1を出力する。

一方、スライスレベル記憶回路7の出力端子は後述するコンパレータ8のスライスレベル入力端子に接続され、制御信号 $t_0$ に基づき、スライスレベル $S_0$ を出力する。コンパレータ8の出力端子は後述する計数回路9の計数入力端子に接続され、データ $S_1$ とスライスレベル $S_0$ の比較結果 $S_7$ を出力する。計数回路9の出力端子は後述の判別回路6の計数値入力端子に接続され、制御信号 $t_0$ に基づき計数値 $S_9$ を出力する。判別回路6の出力端子は図示しない上位回路の判別結果入力端子に接続され、積分値1、計数値 $S_9$ 、制御信号 $t_0$ に基づき判別結果を出力する。

次に本実施例の装置の動作について説明する。本実施例は万券、五千券、千券の3金種のそれぞれについて表裏左右の4方向、計12の金種方向の判別を行なうようにした場合の例であり、各々の金種方向はこの反射光の明暗に異なる特徴を有する。今これらの金種方向のうち、ある金種の紙幣22がある方向で紙幣搬送手段(図示せず)により

本実施例の装置に搬送されてくると、紙幣検知器23によりこれが検知され、紙幣検知器23は紙幣検知信号 $t_1$ を出力する。紙幣検知器23により検知された後、検出器24により紙幣22の上面の反射光が検出される。4つの検出器24により検出された4つの信号 $S_1, S_2, S_3, S_4$ はそれぞれ4つの増幅回路1により増幅され、出力される。紙幣22が搬送されることにより、搬送方向に定差される。

紙幣22の通過により得られる一連の検出信号 $S_1$ の例を第3図(a)に示す。この一連の検出信号 $S_1$ は前述したように、第3図(b)に示す如きサンプリングクロック信号 $t_2$ に基づきA/D変換回路3によりアナログ信号からデジタル信号に変換され、変換された一連のサンプリングデータ $S_2$ は第3図(c)に示すようになる。

一方、タイミング発生回路10は、紙幣検知信号 $t_1$ の入力により、紙幣通過信号 $t_0$ と、紙幣22の搬送速度に同期したマルチプレクサ制御信号 $t_3$ と、サンプリングクロック信号 $t_2$ と、書き込みアドレス信号 $a_1$ とメモリ書き込み信号 $t_4$ を出力する。これら

1 1

の信号は第4図に示すようなものであり、紙幣検知信号 $t_1$ が“0”から“1”になると、マルチプレクサ2はマルチプレクサ制御信号 $t_3$ により検出信号 $S_1$ を選択し、A/D変換回路3に出力する。この信号 $S_1$ をA/D変換回路3はサンプリングクロック信号 $t_2$ によりデジタル変換する。デジタル変換されたデータは書き込みアドレス信号 $a_1$ とメモリ書き込み信号 $t_4$ によりメモリ回路4のアドレス“0”に記憶される。そして同様に検出信号 $S_2, S_3, S_4$ についてもA/D変換し、それぞれメモリ回路4のアドレス“1”“2”“3”に記憶される。以下、同様に紙幣22が通過し、紙幣検知信号 $t_1$ が“1”から“0”になるまで、順次サンプリングと記憶を続ける。紙幣1枚分のサンプリングと記憶が終了した後のメモリ回路4の記憶内容は第5図に示すようになり、メモリ回路4の内容と紙幣22のサンプル位置との関係は第6図に示すようになる。

紙幣22が通過し、サンプリングと記憶が終了すると、紙幣通過信号 $t_0$ が第4図に示すように出力

1 2

され、これを受けて判別部制御回路11が動作を開始する。判別部制御回路11はある金種方向の特徴が確実に検出できるように、例えば第6図に示すようにメモリ回路4に格納された検出信号 $S_1, T_2 \sim S_1, T_6$ を領域B1、 $S_1, T_6 \sim S_2, T_6$ を領域B2、 $S_2, T_6 \sim S_2, T_{10}$ を領域B3、 $S_2, T_{10} \sim S_3, T_{10}$ を領域B4、 $S_3, T_{10} \sim S_3, T_{14}$ を領域B5、 $S_3, T_{14} \sim S_4, T_{14}$ を領域B6として、センサ走査トラック上任意の位置、任意の長さに予め設定する。この設定された領域毎に読出しアドレス信号 $a_2$ によりメモリ回路4のアドレスを指定し、メモリ読出し信号 $t_5$ によりメモリ回路4のデータ出力端子にサンプリングした記憶内容を出力させる。

制御信号 $t_3$ は、ある領域の加算の開始を示すクリア信号 $t_{-1}$ と、メモリ回路4により読出した前記ある領域のサンプリングデータ $S_2$ が有効であることを示すサンプリングデータ有効信号 $t_{-2}$ より成る。前記クリア信号 $t_{-1}$ により積分回路5は積分値1を零にし、サンプリングデータ有効信号 $t_{-2}$ により、メモリ回路4により読出した

1 3

1 4

前記ある領域のサンプリングデータ $S_n$ を順次加算し、積分値 $I$ を計算する。スライスレベル記憶回路7は、制御信号 $t_i$ に基づいて全種方向毎の特徴が抽出しやすいよう予め領域毎に設定されたスライスレベル $S_n$ を出力端子に出力する。コンパレータ8は第3図(c)に例を示すようにサンプリングデータ $S_n$ とスライスレベル $S_n$ の大小を比較し、その比較結果 $S_c$ を計数回路9に出力する。計数回路9は制御信号 $t_i$ により計数結果 $S_c$ を零にし、前記コンパレータ8の比較結果 $S_c$ を計数し、その計数結果 $S_c$ を判別回路6に出力する。判別回路6は前記積分値 $I$ と前記計数結果 $S_c$ を制御信号 $t_i$ により読み込む。これらの信号をタイムチャートにすると第7図に示すようなものとなる。

この読み込まれた積分値 $I$ と計数結果 $S_c$ とをそれぞれ予め求めた各領域ごとの規準値のうち該当する領域の規準値と比較する。第8図に各領域ごとの規準値によって判別される各全種方向を示す。例えばB1領域の積分値 $I$ が規準値より小さい場合万A、万B、五千B、五千Cのいずれかで

あると判断される。紙幣額の後の英字は表裏左右の4方向について示している。このような手順で前記B<sub>1</sub>～B<sub>8</sub>の各領域毎に積分値 $I$ と計数結果 $S_c$ とを求め、積分値 $I$ と計数結果 $S_c$ を各領域ごとの規準値と比較し、この比較した結果の論理積により紙幣の全種方向を判別することができる。

なお、本実施例では紙幣22の片面について4つの検出器24により検出した信号から6つの領域を抽出し、各領域毎に前記の積分演算と比較を行ない、その結果に基づいて全種方向の判別を行なったが、例えば万券、五千券、千券、の3全種についてそれぞれ表裏左右の4方向、計12の全種方向について判別を行なうならば、最低4つの領域は必要であるが、誤判別に対する余裕度を向上させる必要がある場合には判別に有効な領域の数を増すことも自在に実現できる。また、本実施例では反射光の明暗により判別を行なうものであるが、本発明はこれにとらわれるものではなく、透過光の明暗や、磁性インクのパターン等種々の物理量に基づいて判別を行なうようにすることができ

15

る。また、本実施例の積分回路5、判別回路6、コンパレータ8、計数回路9、判別部制御回路11はハードウェアのみの構成に限定されず、マイクロコンピュータによるプログラム等による構成でも実現できることはもちろんである。

#### (発明の効果)

以上説明したように、本発明の紙幣鑑別装置によれば、紙幣の物理量の一連の検出信号より複数の検出信号領域を設定し、領域毎の検出信号に基づき全種方向の判別を行なうようにしたので、紙幣の汚れ、縮み、一部折れ、欠損等による誤判別に対してより高い余裕度をもって、短い時間で全種方向の判別を行なうことができる。更に、方式を変更することなく、全種方向の判別論理を構築するためのデータ選択の自由度が大きくとれるため、新規判別対象紙幣の追加にも容易に対応することが可能であるという効果が期待できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の紙幣鑑別装置の構成を示すブロック図、第2図は第1図の装置にお

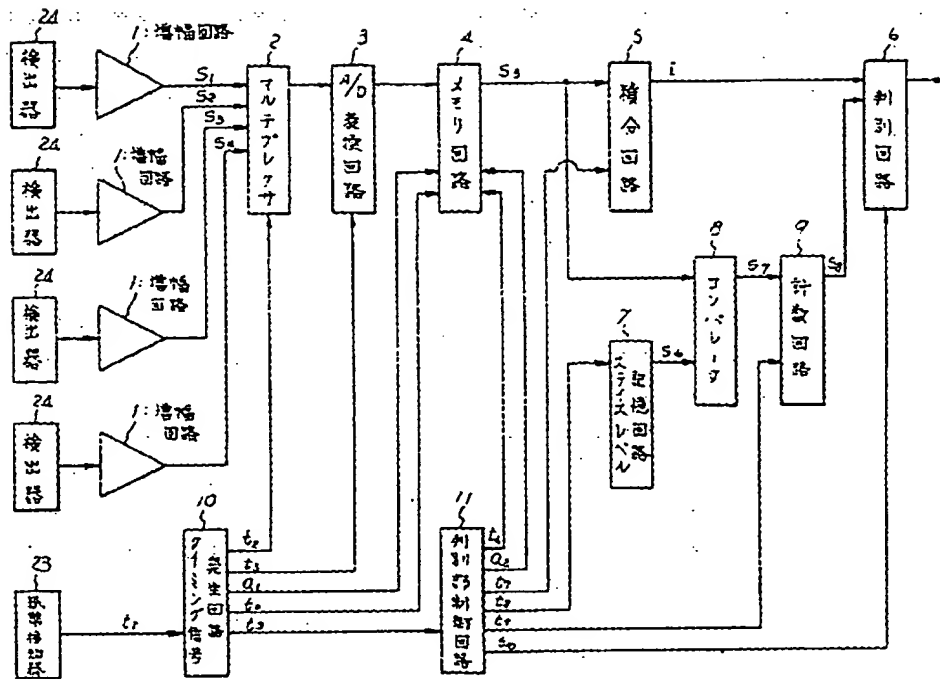
16

けるセンサ配置を示す図、第3図は検出信号 $S_n$ 、サンプリングクロック信号 $t_i$ 、サンプリングデータ $S_n$ の一例を示す図、第4図はタイミング信号発生回路出力のタイムチャート、第5図はメモリ回路の内容を示す図、第6図は紙幣のサンプル位置とメモリ回路の内容との関係を示す図、第7図は全種方向判別に関わる信号のタイムチャート、第8図は全種方向判別の説明図である。

- |                |           |
|----------------|-----------|
| 1 増幅回路         | 2 マルチプレクサ |
| 3 A/D 変換回路     | 4 メモリ回路   |
| 5 積分回路         | 6 判別回路    |
| 7 スライスレベル記憶回路  |           |
| 8 コンパレータ       | 9 計数回路    |
| 10 タイミング信号発生回路 |           |
| 11 判別部制御回路     | 22 紙幣検出器  |
| 24 検出器         |           |

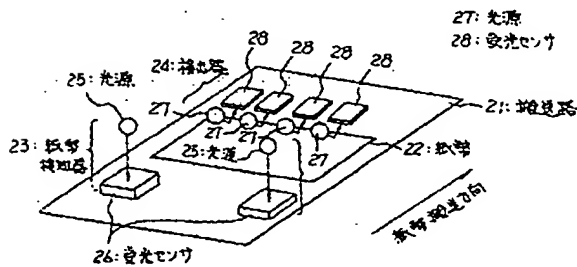
17

18



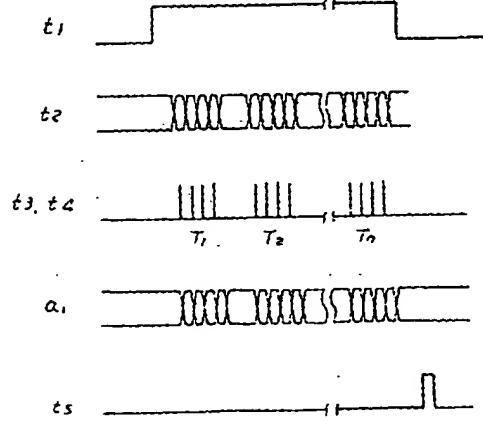
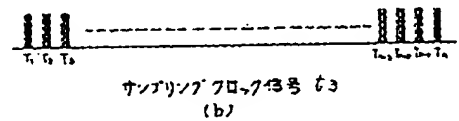
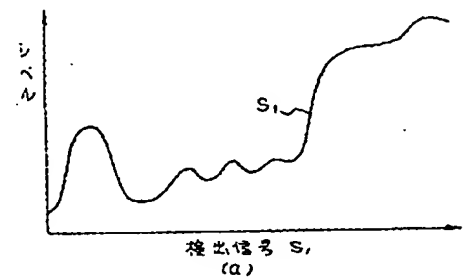
本発明に係る紙幣識別装置の構成図

第1図



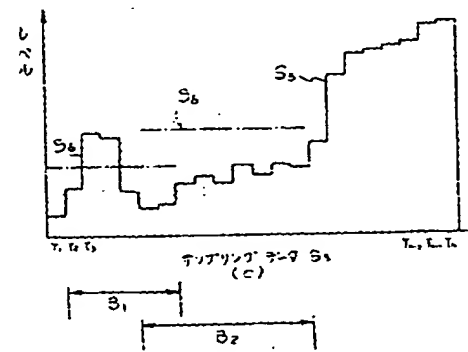
本発明の実施例におけるセンサ配置図

第2図



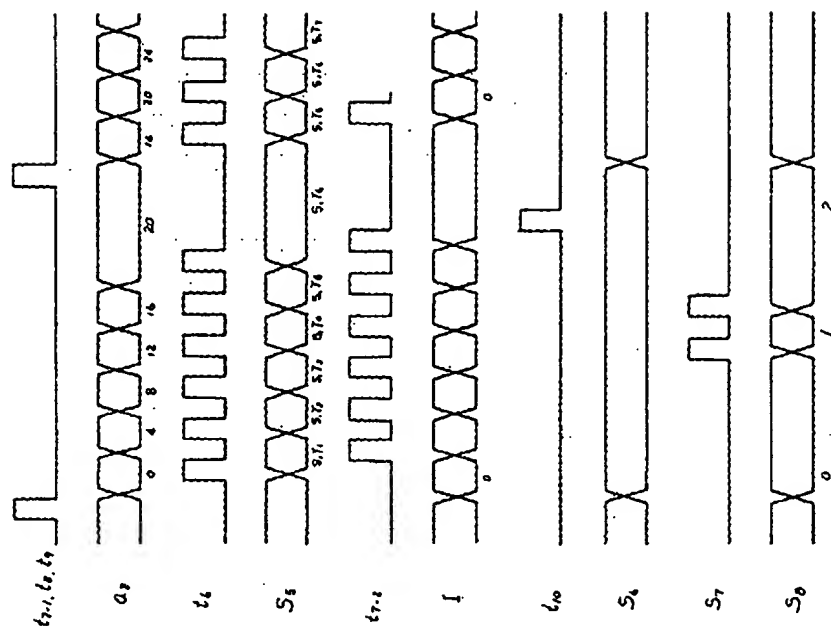
タイミング信号発生回路出力のタイムチャート

第4図



信号  $S_1, t_3, S_3$  の一例を示す図

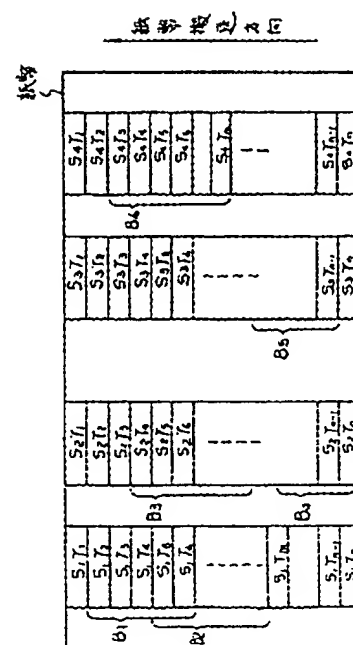
第3図



全機方向別列：開閉位置のタイムチャート  
第7図

0	$S_1 I_1$
1	$S_2 I_1$
2	$S_3 I_1$
3	$S_4 I_1$
4	$S_5 I_1$
...	...
N-2	$S_2 I_N$
N-1	$S_3 I_N$
N	$S_4 I_N$

X41) 図の回路図  
第5図



全機方向別列：開閉位置のタイムチャート  
第6図

組導係

81	万A, 万B 五千B, 五千C	千〇他	
82	千〇他		万C, 千B 五千A, 千A
83	千〇他		万C, 万D 千B, 千C
84	万B, 万D 五千C, 千C	千〇他	
85	千〇他		五千A, 五千B 五千D, 千D
86	千〇他		万A, 五千D 千A, 千D

組合係 I

81	万A, 五千A 五千C, 千A	千〇他	
82	千〇他		万B, 万D 千B, 千C
83	千〇他		万B, 五千C 五千D, 千B
84	万C, 五千A 五千B, 千D	千〇他	
85	千〇他		万A, 万C 五千D, 千A
86	千〇他		万D, 五千B 千C, 千D

計数結果

全機方向判別の説明図  
第 8 図